

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до побудови креслення деталі складної форми в системі "Компас 3D"

з освітньої програми

«Системи автоматизованого проектування гідро- пневмоавтоматики»

для студентів спеціальності 131 "Прикладна механіка"

спеціалізації «Інженерія мехатронних гідро-пневмосистем»

Харків
НТУ «ХПІ»
2019

Методичні вказівки до практичних занять з курсу "Системи автоматизованого проектування гідро- пневмоавтоматики" для студентів спеціальності 131 "Прикладна механіка" спеціалізації "Інженерія мехатронних гідро-пневмосистем" / уклад. Д.Ю. Бородін, В.В. Семенова-Куліш – Харків: НТУ "ХПІ", 2019.-14 с.

Укладачі: Д.Ю. Бородін
В.В. Семенова-Куліш

Рецензент О.М. Огар

Кафедра деталей машин та мехатронних систем.

Вступ

КОМПАС 3D – це комп'ютерна інженерна автоматизована система твердотілого параметричного проектування (CAD/CAM/CAE). Це легкий в освоєнні засіб має унікальні можливості оптимального проектування та дозволяє проектувальникам швидко відображати свої ідеї в ескізі, експериментувати з елементами і розмірами, а також створювати моделі і креслення, що дозволяє розробляти та виготовляти вироби швидше, якісніше і дешевше.

Дана система має сучасний графічний інтерфейс Microsoft Windows. Керування системою забезпечується за допомогою панелей інструментів, контекстного і випадających текстових меню та допоміжних бібліотек стандартних і моделей, що часто використовуються. Також можливе формування індивідуальних додаткових панелей керування.

У КОМПАС 3D можлива побудова різних геометричних моделей. Для зручності користування можна застосовувати локальні системи координат і різномасштабну сітку. Можливий вимір і зміна будь-яких геометричних параметрів на кресленні. Оформлення креслень здійснюється у повній відповідності зі стандартами та ЄСКД.

Крім основних функцій, можливе обчислення відстаней, кутів і площ на кресленнях, а також масогабаритних показників моделей. Також є довідкова система.

Мета і зміст завдання

Завдання на побудову деталі складної форми є одним з основних при вивченні дисципліни з комп'ютерної графіки та САПР і виконується в системі КОМПАС 3D.

Метою завдання є засвоєння основних команд системи КОМПАС 3D, а також правил оформлення робочих креслень машинобудівного характеру.

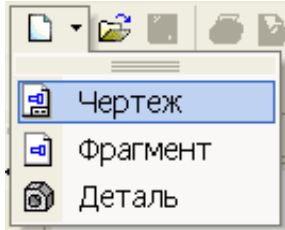
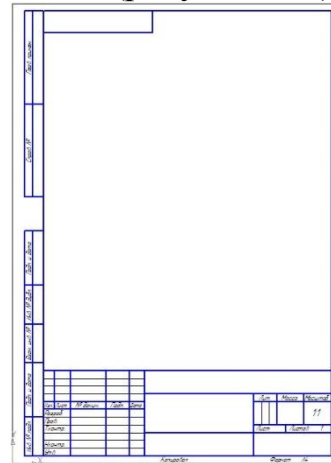
Для виконання даного завдання студенти повинні вміти працювати в ОС Windows, знати та вміти застосовувати правила побудови та оформлення креслень. Особливу увагу студентам варто приділити етапам і послідовності побудови креслення.

Графічна частина виконується в електронному вигляді на форматі A4 з наступним роздрукуванням на принтері.

У даних методичних розробках наведено послідовний алгоритм побудови деталі машинобудівного характеру складної форми – кулачка.



Порядок виконання роботи

1. Для створення нового листа на **Панелі управління** натиснути на кнопку **Новий чертеж** (рисунок 1, а). Після виконання цієї команди відкриється формат А4 для виконання креслення (рисунок 1, б).

 a 

6

Рисунок 1

2. Креслення кулачка починається з побудови кола $\phi 1$ з осевими лініями та радіусом 20 мм, що здійснюється за допомогою команди **Окружность**  на **Инструментальной панели** на сторінці **Геометрия** , з відображенням осевих ліній.

Коло 01 розташовується на кресленні, як показано на рисунку 2.

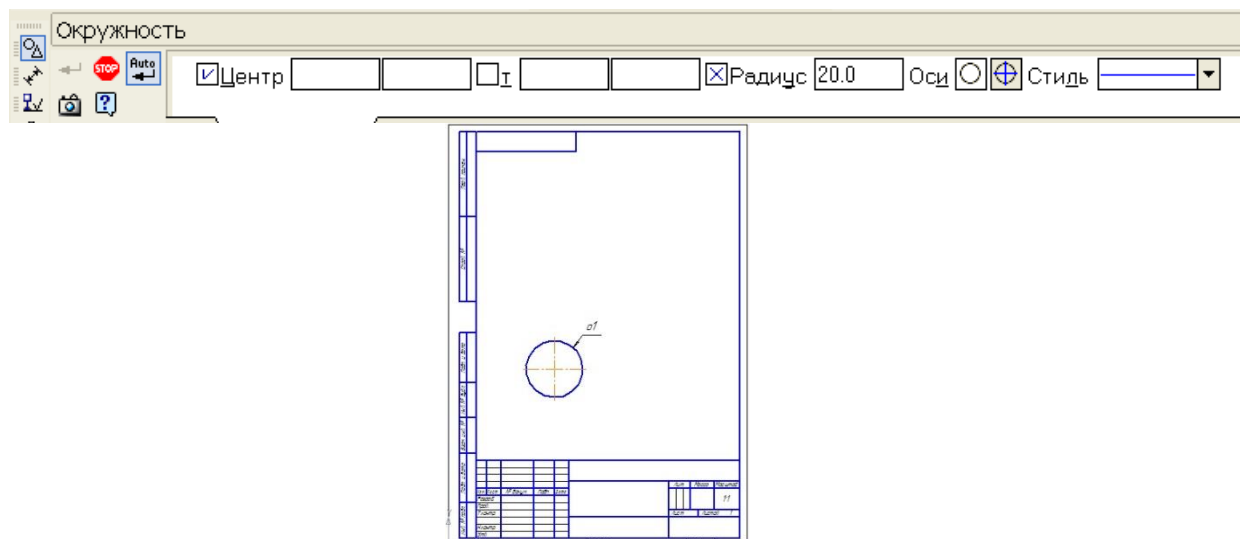


Рисунок 2

3. Наступне коло o2 виконується радіусом 10 мм співвісно з попереднім без осевих ліній (рисунок 3).

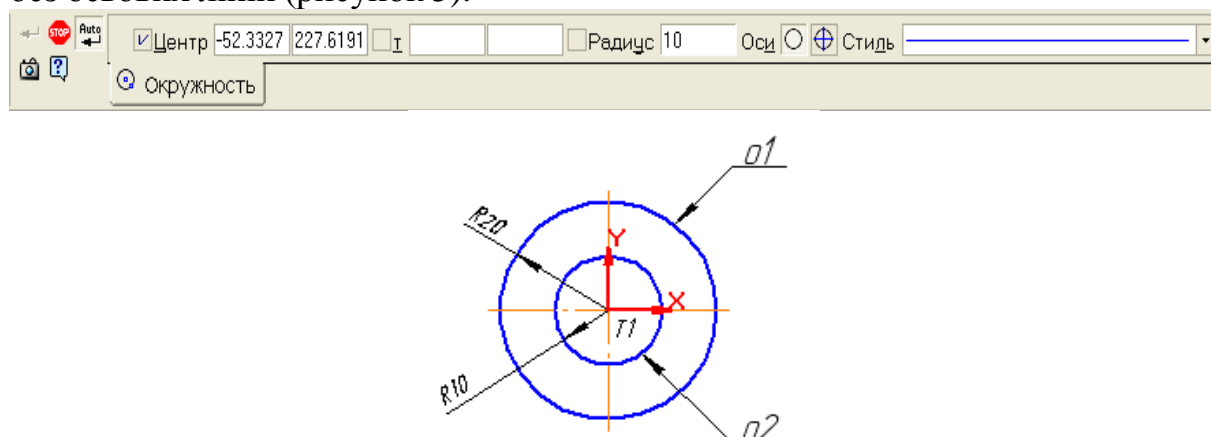



Рисунок 3

4. Для подальшої побудови кулачка необхідно задати положення початку локальної системи координат – в центрі кола o1 (точка T1) за допомогою команди **Локальная СК**  на **Панели управления** (див. рисунок 3).

5. Коло o3 (рисунок 4) з осевими лініями і радіусом 15 мм будується з координатами центра $X = 15$ $Y = 100$ відносно **Локальної СК**. Координати задаються в **Панели свойств** в полі **Центр**.



6. Коло o4 (див. рисунок 4) будується радіусом 8 мм без осевих ліній. Положення центра задається в центрі кола o3 (точка T2).

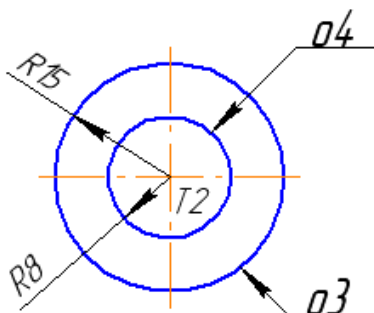


Рисунок 4

7. У результаті побудови кіл о1, о2, о3 і о4 отримаємо зображення як на рисунку 5.

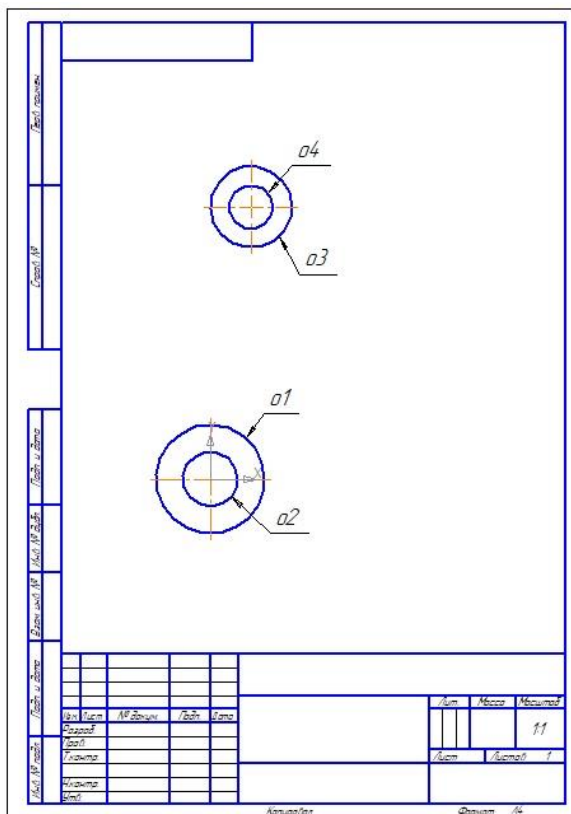




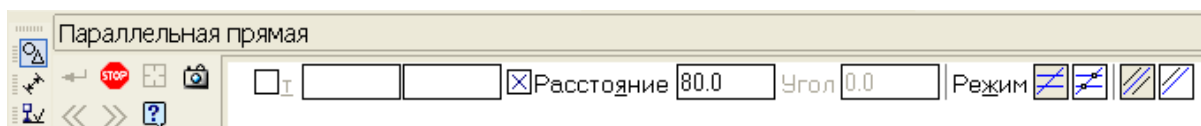




Рисунок 5

8. За допомогою команди **Параллельная прямая**  на **Инструментальной панели** на сторінці **Геометрия**  будується допоміжна пряма 1, паралельно вертикальній осі симетрії кола о1 на відстані 80 мм праворуч від неї (рисунок 6). У **Панели свойств** обирається **Режим**  та .



У відповідь на запит системи **Укажите отрезок или прямую для построения параллельной прямой** в **Строке сообщений** вказати курсором на вертикальну вісь симетрії кола о1. Натиснути на кнопку **Создать объект**  – створюється права пряма, потім натиснути на кнопку **Прервать команду**  – ліва пряма не буде створюватися.

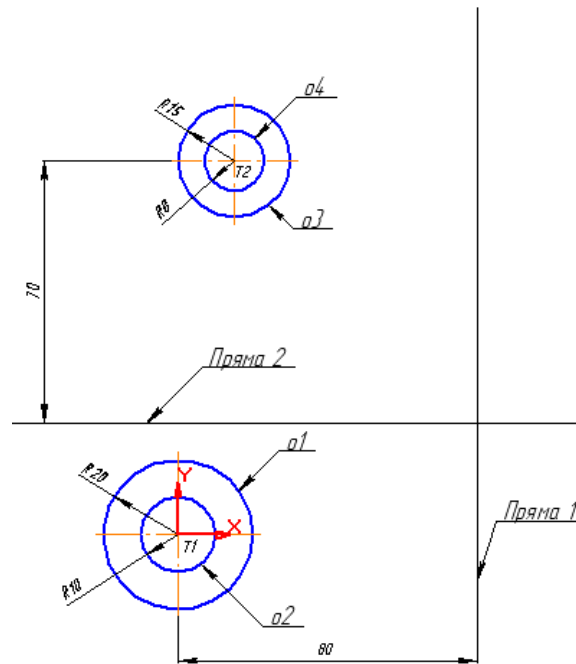


Рисунок 6

9. За допомогою цієї ж команди будеться пряма 2 паралельно горизонтальній осі симетрії кола о3 на відстані 70 мм униз (див. рисунок 6).

10. Коло о5 з осьовими лініями та радіусом 10 мм будеться в точці Т3 – точці перетину допоміжних прямих 1 і 2 (рисунок 7).

11. Коло радіусом 6 мм (див. рисунок 7) будеться в центрі кола о5 (точка Т3) без осьових ліній.

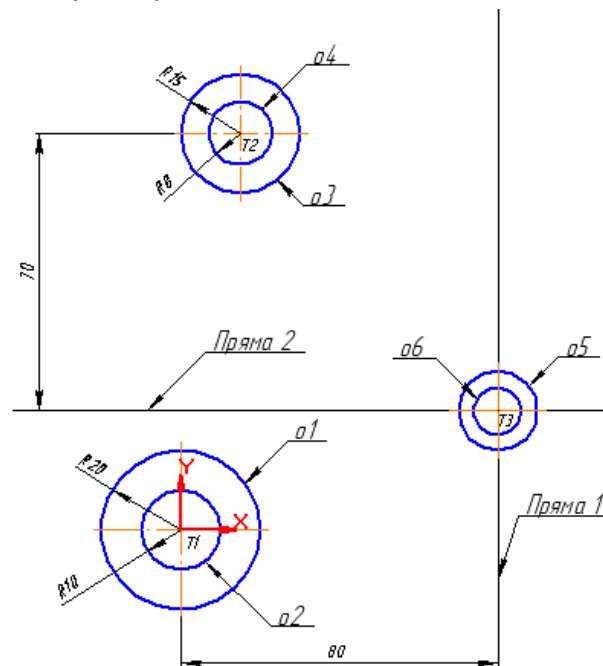
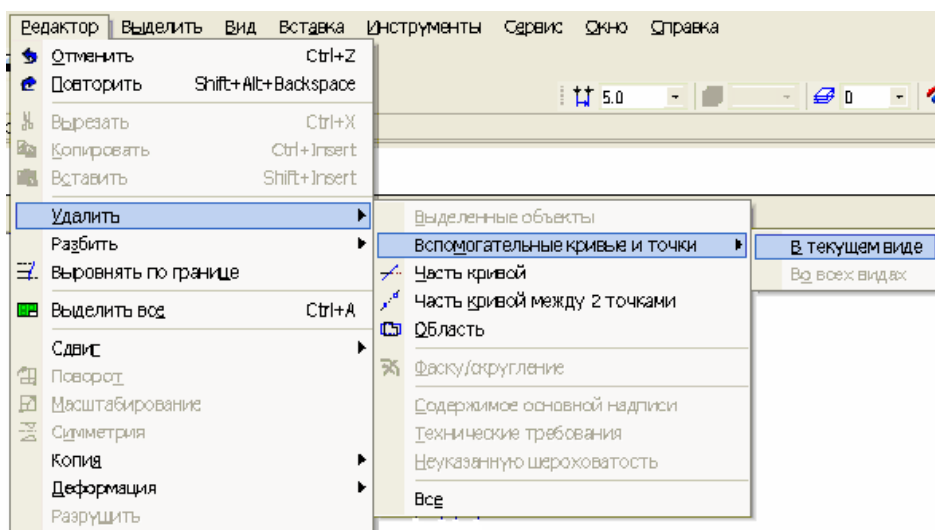



Рисунок 7

12. Після виконання побудов допоміжні прямі видалити за допомогою команди **Редактор** → **Удалить** → **Вспомогательные кривые и точки** → **В текущем виде**.



13. Побудова відрізка, що проходить через центр кола о3 та дотичний до кола о1.

13.1. На **Инструментальной панели** на сторінці **Геометрия**  у **Панели расширенных команд** побудови відрізків обирається кнопка **Касательный отрезок через внешнюю точку**.





Касательный отрезок через внешнюю точку

13.2. У відповідь на запит системи **Укажите кривую для построения касательного отрезка** в рядку повідомлення вказати курсором на коло о1.

13.3. У відповідь на запит системи **Укажите начальную точку отрезка** вказати курсором центр кола о3 та клікнути.

13.4. Система створює два варіанти відрізка, що задовольняють задані умови. Лівий варіант буде відображатися суцільною лінією (буде поточним), а правий – штриховою лінією (буде додатковим).

13.5. Натиснути на кнопку **Создать объект**  на панелі спеціального керування – створюється лівий відрізок, потім натиснути на кнопку **Прервать команду**  – правий відрізок не буде створюватися.

13.6. У результаті побудови відрізка, що проходить через центр кола о3 та дотичний до кола о1, отримаємо зображення, як на рисунку 8.

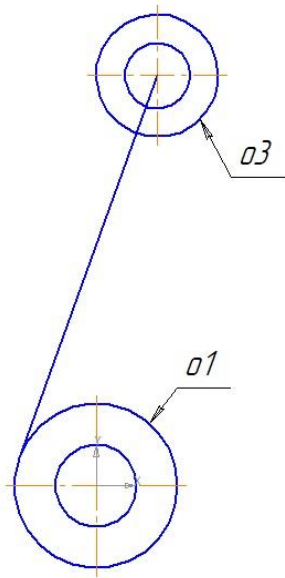


Рисунок 8

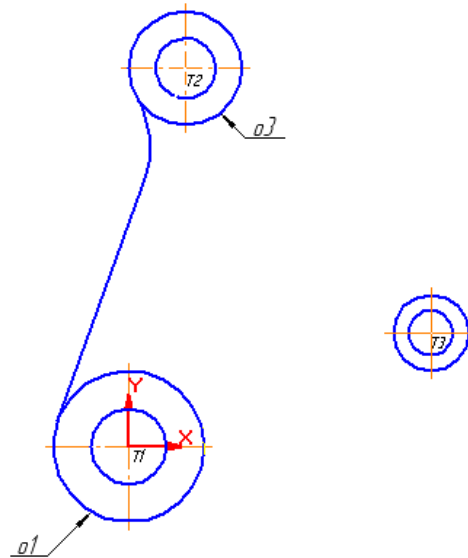




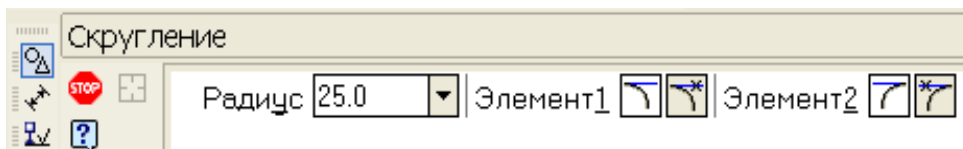


Рисунок 9

14. Побудова спряження відрізка і кола o3 дугою радіусом 25 мм.

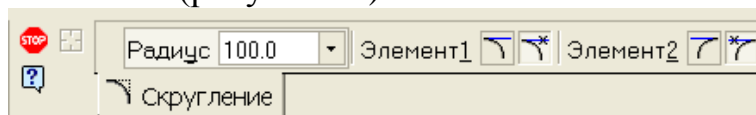
14.1. Натиснути кнопку **Скругление**  на сторінці **Геометрия** . У полі **Радіус** в **Панелі свойств** вводиться значення радіусу спряження 25 мм та обирається для **Елемент1** –  та для **Елемент2** – .



14.2. Потім послідовно вказують курсором на відрізок і на коло o3. Отримуємо зображення, як на рисунку 9.

15. Побудова спряження кіл o3 і o5 радіусом 100 мм.

У полі **Радіус** вводиться значення 100 мм і курсором вказуються відповідні кола – o3 і o5 (рисунок 10).



16. Побудова спряження кіл o1 і o5 радіусом 50 мм будується аналогічно попередньому (див. рисунок 10).

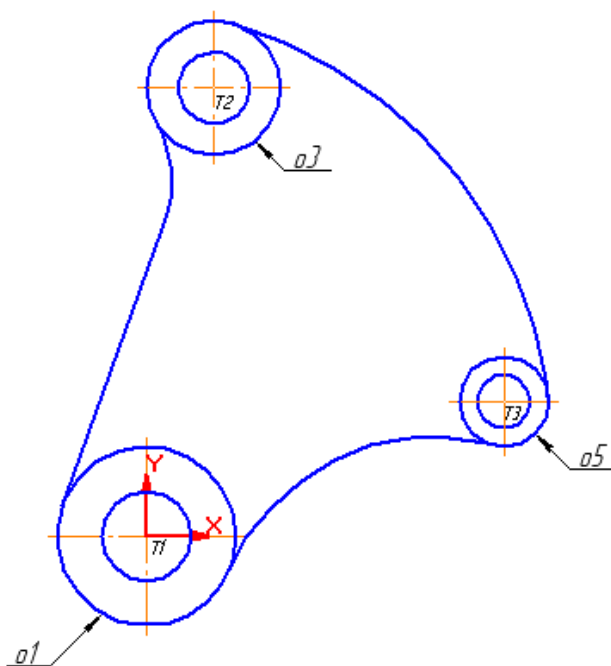


Рисунок 10

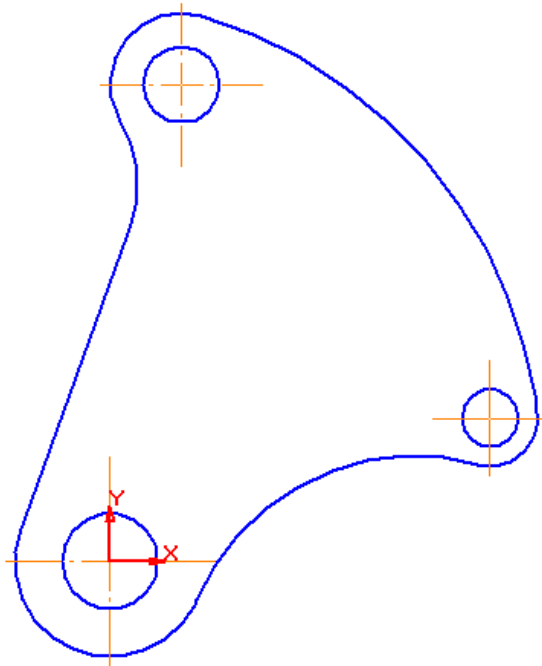





Рисунок 11

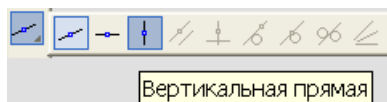
17. Видалення зайвих частин кіл.


17.1. Клікнути кнопкою **Усечь кривую**  на сторінці Редактирование  **Инструментальной панели.**

17.2. У відповідь на запити системи **Укажите участок кривой, который нужно удалить**, послідовно вкажіть необхідні ділянки кола (рисунок 11).

18. Виконання шпонкового пазу в нижній частині деталі.

18.1. Збільшити частину деталі, на якій виконується шпонковий паз. Використовуючи команду **Вертикальная прямая** на сторінці Геометрия  у **Панели расширенных команд** побудови допоміжних прямих, будується вертикальна пряма через точку T4, яка дотична до лівої частини кола (рисунок 12).



18.2. За допомогою команди **Параллельная прямая**  з правого боку від побудованої вертикальної прямої і на відстані 25 мм від неї будується паралельна пряма (див. рисунок 12).

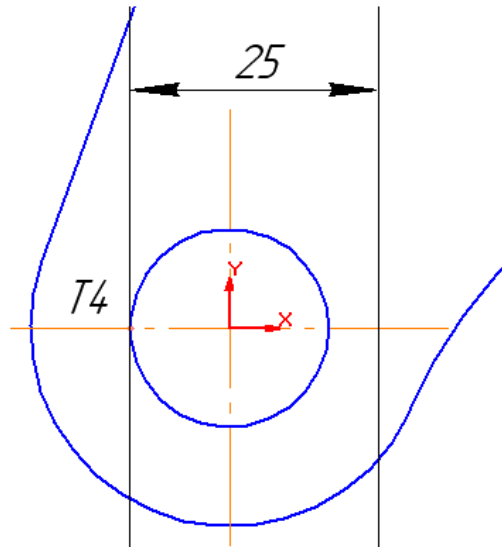




Рисунок 12

18.3. Потім будуються дві паралельні прямі за допомогою команди **Параллельная прямая**  на відстані 5 мм із кожної сторони від горизонтальної осі симетрії кола (рисунок 13). Для їх створення необхідно два рази натиснути на кнопку **Создать объект** .

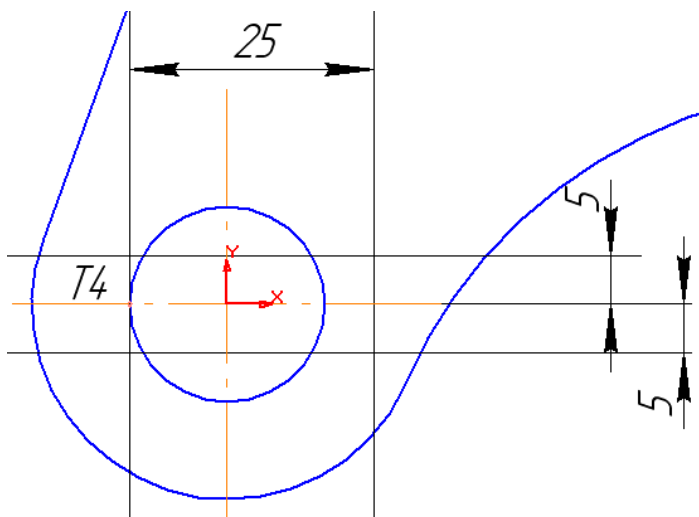




Рисунок 13

18.4. Використовуючи кнопку **Непрерывный ввод объектов** , на сторінці **Геометрия**  на **Инструментальной панели**, будується ламана лінія з трьох відрізків (рисунок 14).

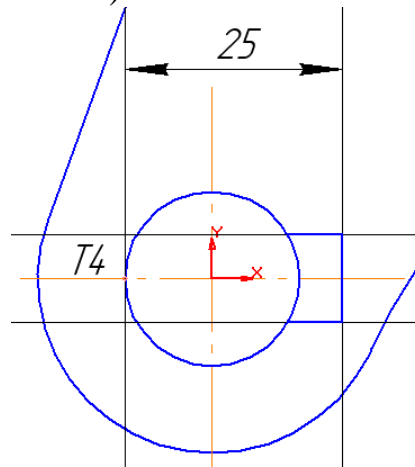




Рисунок 14

18.5. Видалення допоміжних ліній побудови створюється за допомогою команди **Усечь кривую**  на сторінці **Редактирование** .

Результат геометричних побудов наведений на рисунку 15.

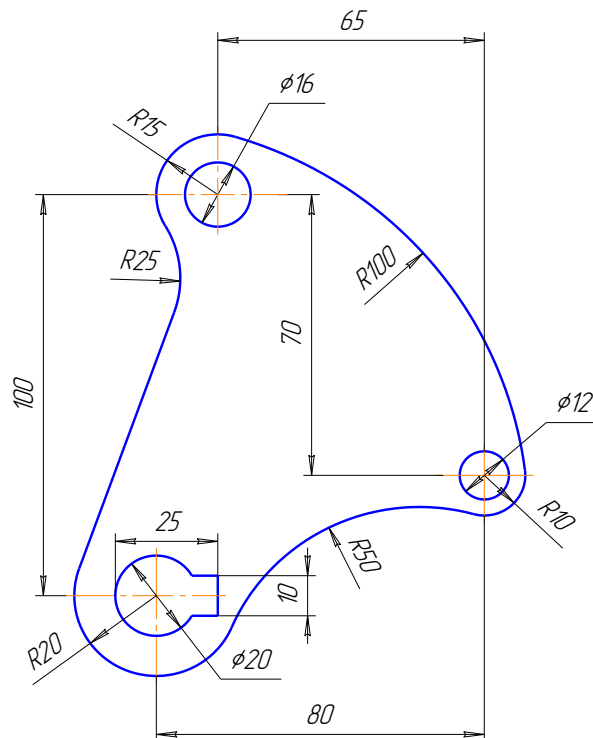







Рисунок 15

19. Для видалення локальної системи координат необхідно натиснути на кнопку **Локальная СК**  та в **Панели свойств** натиснути на .

20. Виконати компоновку креслення.

21. Нанести розміри на креслення відповідно до ГОСТ 2.307-68 «Нанесення розмірів». Розміри проставляють за допомогою команди **Размеры** на сторінці **Размеры**  на **Инструментальной панели**.

22. Заповнити основний напис креслення. Для цього необхідно два рази клікнути на основному напису, заповнити його та натиснути на кнопку **Создать объект** . Повністю оформлене креслення наведено на рисунку 16.

23. Натиснути на кнопку **Сохранить документ**  та записати файл з кресленням у відповідну папку на диск. Рекомендується виконувати резервне копіювання на переносні пристрої збереження інформації.

Список літератури

1. Ганин Н. Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT / Н. Б. Ганин. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 184 с.
2. Кудрявцев Е. М. КОМПАС-3D V6. Основы работы в системе / Е. М. Кудрявцев. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 528 с.
3. Большаков В. П. КОМПАС-3D для студентов и школьников Черчение, информатика, геометрия / В. П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.

Додаток А. Креслення кулачка

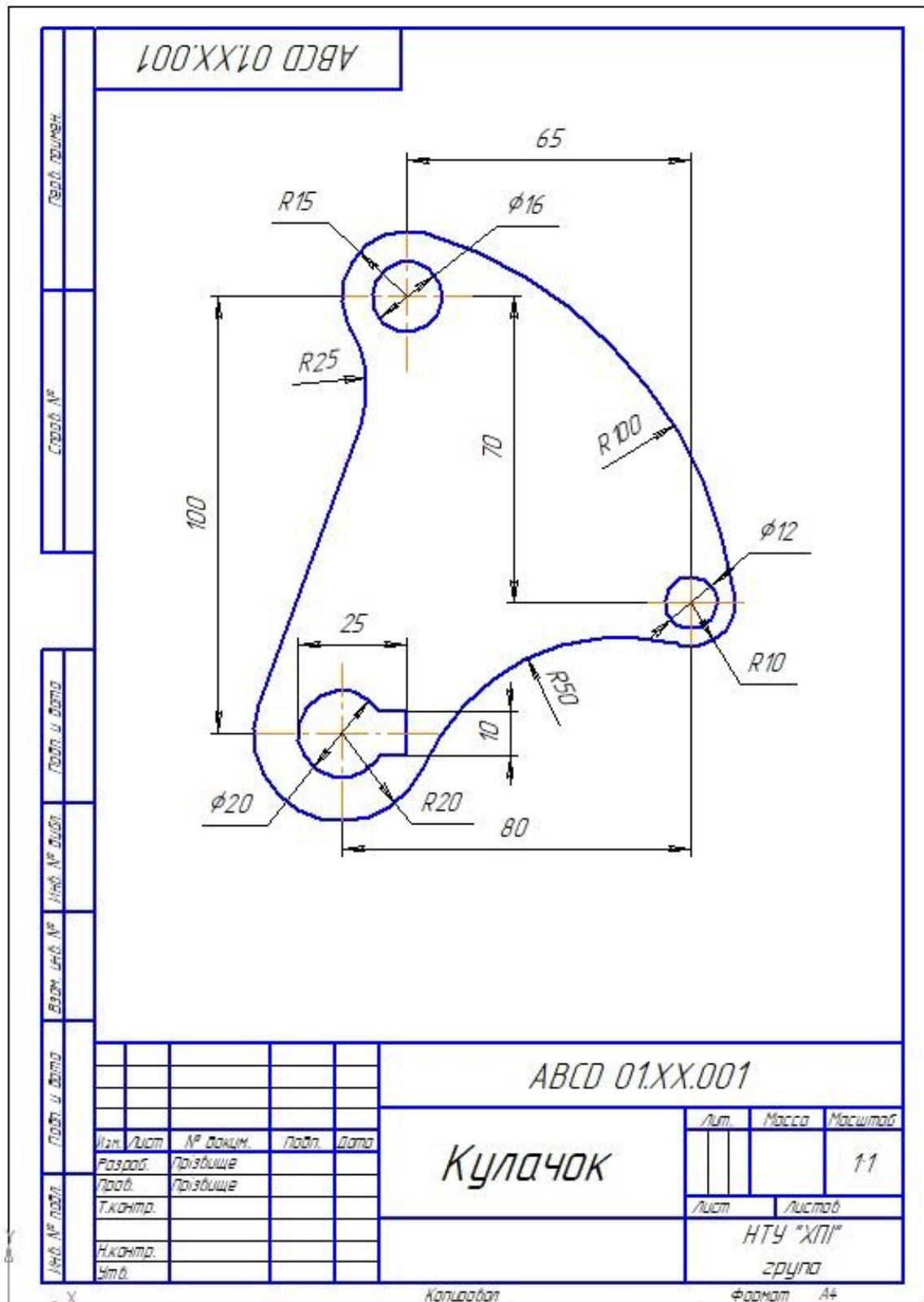


Рисунок 16

Навчальне видання

ПОБУДОВА ДЕТАЛІ СКЛАДНОЇ ФОРМИ В СИСТЕМІ "КОМПАС-3D"

Методичні вказівки
для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»
спеціалізації «Інженерія мехатронних гідро-пневмосистем».

Укладачі: БОРОДІН Дмитро Юрійович
СЕМЕНОВА-КУЛІШ Вікторія Володимирівна

Відповідальний за випуск проф. Гайдамака А.В.
Роботу до видання рекомендував проф. Крутіков Г.А.

Редактор Єфремова М.П.

План 2019 р., поз. 123

Підп. до друку 21.05.19. Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.
Riso-друк. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. _____.
Наклад 30 прим. Зам. № _____. Ціна договірна.

Видавець Видавничий центр НТУ «ХП».
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Виготовлювач